



Программный комплекс Систэм Платформ

SePlatform.Data Server 2.1 Модуль IEC-101 Slave

Руководство администратора

Редакция
3. Предварительная

Соответствует версии ПО
2.1.2



© ООО «СИСТЭМ СОФТ», 2022-2024. Все права защищены.

Авторские права на данный документ принадлежат ООО «СИСТЭМ СОФТ». Копирование, перепечатка и публикация любой части или всего документа не допускается без письменного разрешения правообладателя.

Содержание

1. Назначение и принцип работы	4
1.1. Обмен данными	4
1.1.1. Предоставление данных	4
1.1.2. Приём команд опросчика	4
1.1.3. Синхронизация времени	5
1.2. Работа модуля в резерве	5
2. Настройка обмена данными с опросчиком	6
2.1. Настройка в SePlatform.Development Studio	6
2.1.1. Настройка логических типов	6
2.1.2. Настройка станции МЭК 60870-5-101	8
2.1.3. Применение конфигурации SePlatform.Data Server	13
2.2. Настройка в Конфигураторе	14
2.2.1. Настройка конфигурации модулей	14
2.2.1.1. Добавление и настройка модуля	14
2.2.1.2. Настройка станции	17
2.2.1.3. Дополнительные модули	19
2.2.2. Настройка сигналов	19
2.2.2.1. Добавление сигналов	19
2.2.2.2. Настройка адреса сигнала	20
2.2.3. Применение конфигурации SePlatform.Data Server	22
3. Контроль обмена данными	23
3.1. Предоставление данных	23
3.2. Приём команды опросчика	23
4. Диагностика работы	24
4.1. Служебные сигналы	24
4.2. Параметры статистики	25
4.3. Журнал работы	29
5. Приложения	31
Приложение А: МЭК стандартный диапазон типов	31
Информация о процессе в направлении контроля (Slave → Master)	31
Информация о процессе в направлении управления (Master → Slave)	32
Примеры адресов	33
Приложение В: МЭК частный диапазон типов	34
Информация о процессе в направлении контроля (Slave → Master)	34
Информация о процессе в направлении управления (Master → Slave)	37
Примеры адресов	40

1. Назначение и принцип работы

Модуль IEC-101 Slave - коммуникационный модуль, предназначенный для обмена данными между SePlatform.Data Server и опросчиком по протоколу ГОСТ Р МЭК 870-5-101. Модуль реализует одну или несколько подчиненных станций.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Обмен данными по протоколу ГОСТ Р МЭК 870-5-101 выполняется через последовательный интерфейс RS-232/422/485, поэтому для работы модуля IEC-101 Slave требуется наличие COM-портов на компьютере с установленным SePlatform.Data Server.

Функции модуля IEC-101 Slave:

- предоставление данных опросчику;
- приём команд опросчика.

1.1. Обмен данными

Модуль IEC-101 Slave может выполнять обмен данными с опросчиком по одному или двум каналам связи в зависимости от количества COM-портов на компьютере и настроек модуля.



Обмен данными по каждому из каналов ведётся независимо от другого. Единоновременно обмен данными может выполняться только по одному каналу, который выбран основным для станции. Если для станции используется резервирование канала, то при потере связи по основному каналу обмен данными продолжается по резервному каналу.

1.1.1. Предоставление данных

Модуль IEC-101 Slave предоставляет опросчику изменившиеся значения сигналов самостоятельно и по запросу опросчика.

1.1.2. Приём команд опросчика

Модуль IEC-101 Slave принимает от опросчика команды управления и команды уставок. Команды имеют более высокий приоритет, чем предоставление данных, поэтому при получении команды модуль прерывает передачу данных и принимает команду опросчика.

1.1.3. Синхронизация времени

Чтобы данные, предоставляемые модулем IEC-101 Slave, имели одинаковую метку времени с опросчиком, необходима синхронизация времени. Для этого опросчик подаёт команду синхронизации времени с некоторой периодичностью, а модуль IEC-101 Slave синхронизирует время со временем опросчика.

1.2. Работа модуля в резерве

Работа модуля в **РЕЗЕРВЕ** настраивается в параметрах модуля. В режиме **РЕЗЕРВ** модуль IEC-101 Slave в зависимости от настройки может работать в полнофункциональном режиме аналогично состоянию в **РАБОТЕ**, либо не устанавливать соединение с опросчиком, не предоставлять данные и не принимать команды управления.

2. Настройка обмена данными с опросчиком

Настройка обмена данными между модулем IEC-101 Slave и опросчиком может быть выполнена следующими способами:

- в среде разработки SePlatform.Development Studio ([стр. 6](#));
- в сервисном приложении Конфигуратор ([стр. 14](#)).

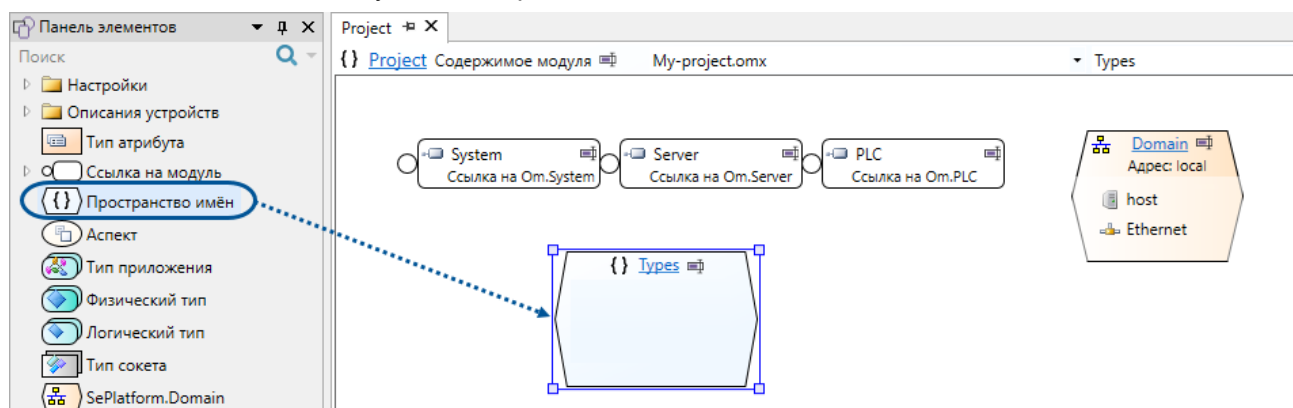
2.1. Настройка в SePlatform.Development Studio

Чтобы настроить обмен данными с опросчиком по протоколу ГОСТ Р МЭК 870-5-101:

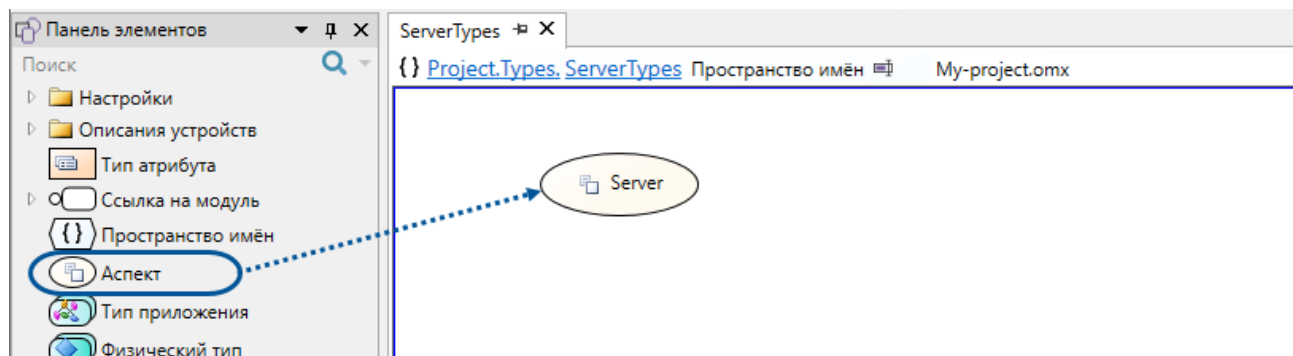
- добавьте в проект и настройте логические типы ([стр. 6](#));
- в SePlatform.Data Server добавьте и настройте станцию МЭК 60870-5-101 ([стр. 8](#));
- примените конфигурацию SePlatform.Data Server ([стр. 13](#)).

2.1.1. Настройка логических типов

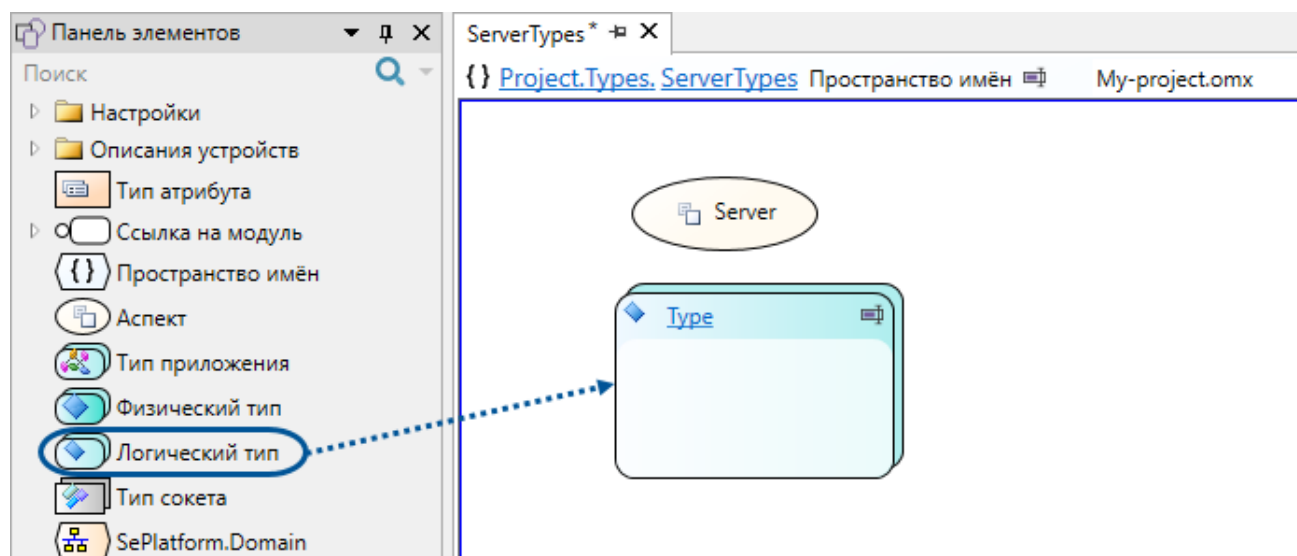
1. Добавьте в проект элемент **Пространство имён** и задайте **Имя**, например, «Types». Это будет папка с логическими типами, используемыми в проекте.



2. Перейдите в добавленное **Пространство имён**, добавьте ещё один элемент **Пространство имён** и задайте **Имя**, например, «ServerTypes». Это будут папка с логическими типами SePlatform.Data Server.
3. Перейдите в **Пространство имён** для логических типов SePlatform.Data Server «ServerTypes».
4. Добавьте элемент **Аспект** и задайте **Имя**, например, «Server».

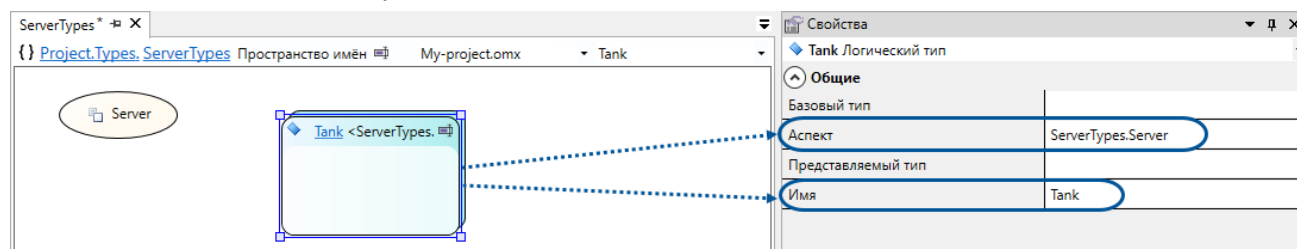


5. Добавьте элементы **Логический тип** для каждого логического типа SePlatform.Data Server. Для примера, пусть SePlatform.Data Server содержит один логический тип, представляющий тип «Резервуар».



6. Укажите свойства логического типа:

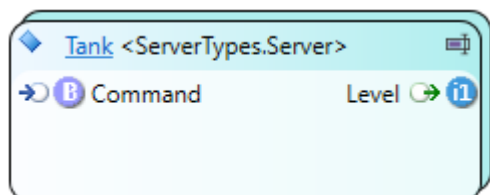
- **Имя** - например, «Tank»;
- **Аспект** - добавленный ранее аспект «Server».



7. Перейдите **Логический тип** «Tank» и опишите его структуру: добавьте в логический тип сигналы. Например, пусть тип «Tank» содержит сигналы:

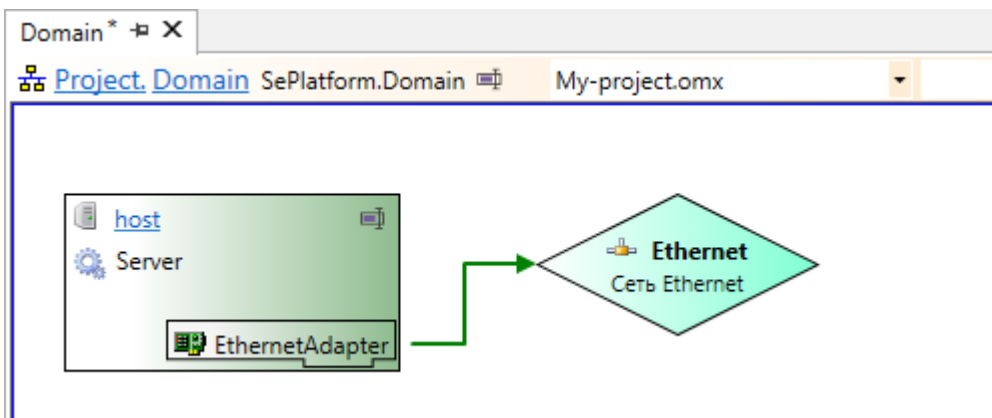
Сигнал	Тип	Направление	Описание
«Level»	Int1	выход	Текущее значение уровня
«Command»	Bool	вход	Команда управления

Логический тип описан:

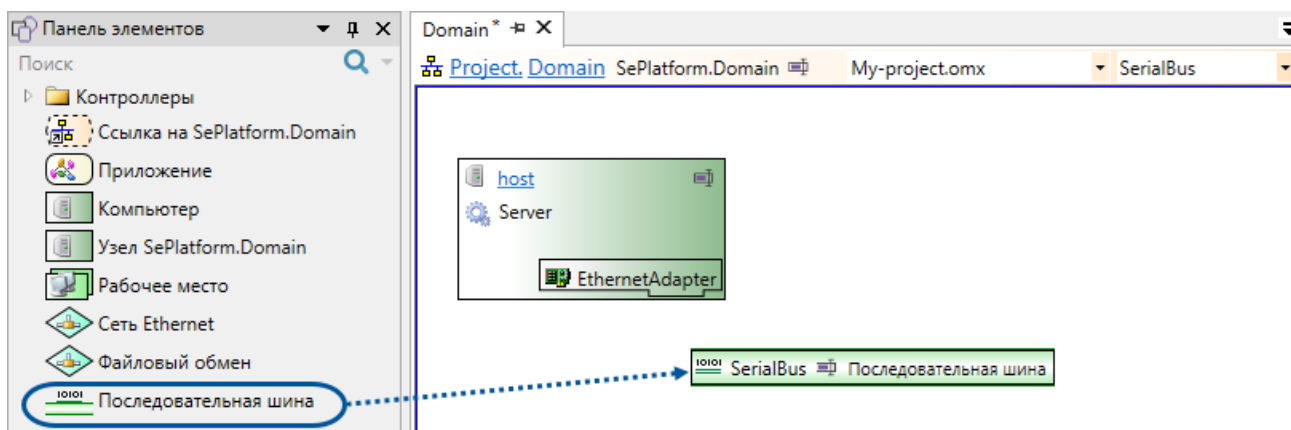


2.1.2. Настройка станции МЭК 60870-5-101

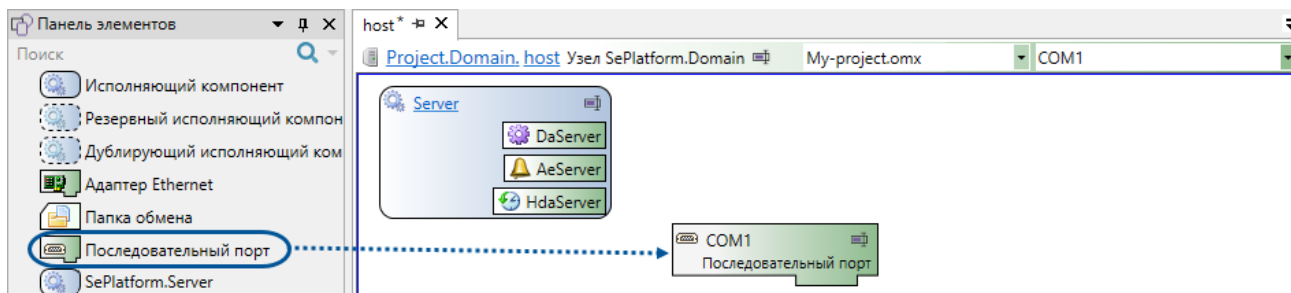
1. Перейдите в SePlatform.Domain.



2. Обмен данными по протоколу ГОСТ Р МЭК 870-5-101 выполняется через последовательный интерфейс RS-232/422/485. Поэтому удалите элемент **Сеть Ethernet**, а вместо него добавьте элемент **Последовательная шина**.

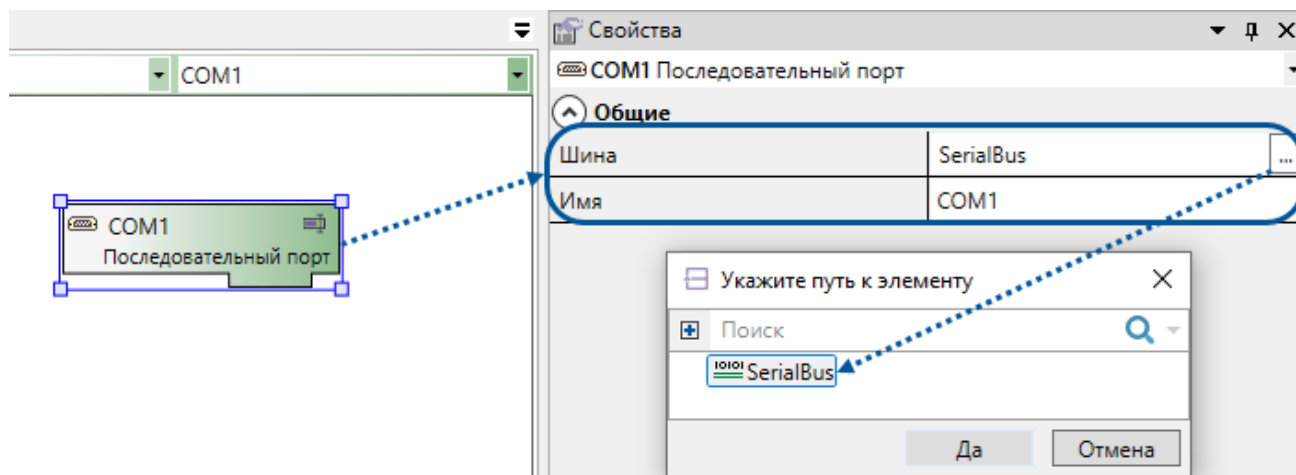
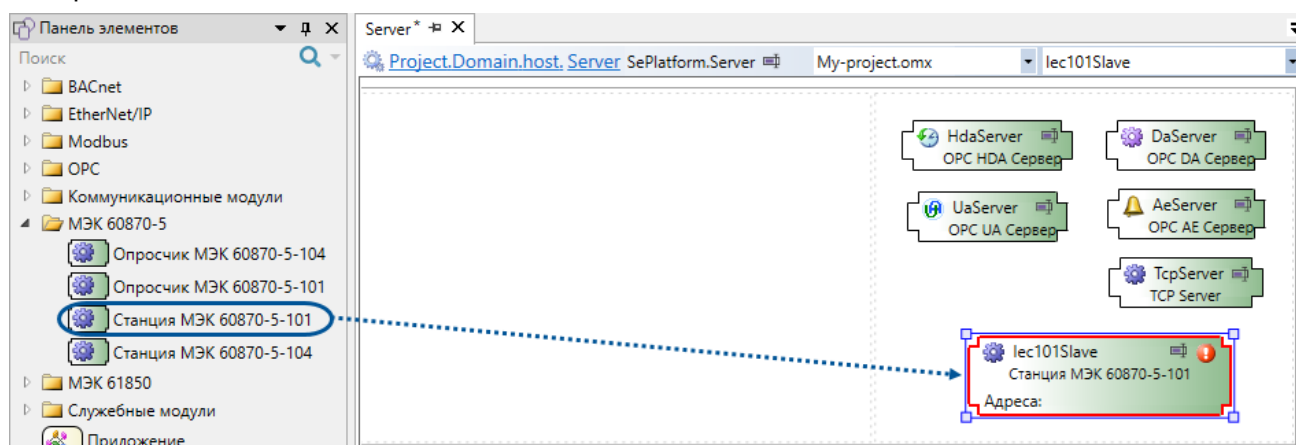


3. Перейдите в узел домена «host» и удалите элемент **Адаптер Ethernet**. Вместо него добавьте элемент **Последовательный порт**.

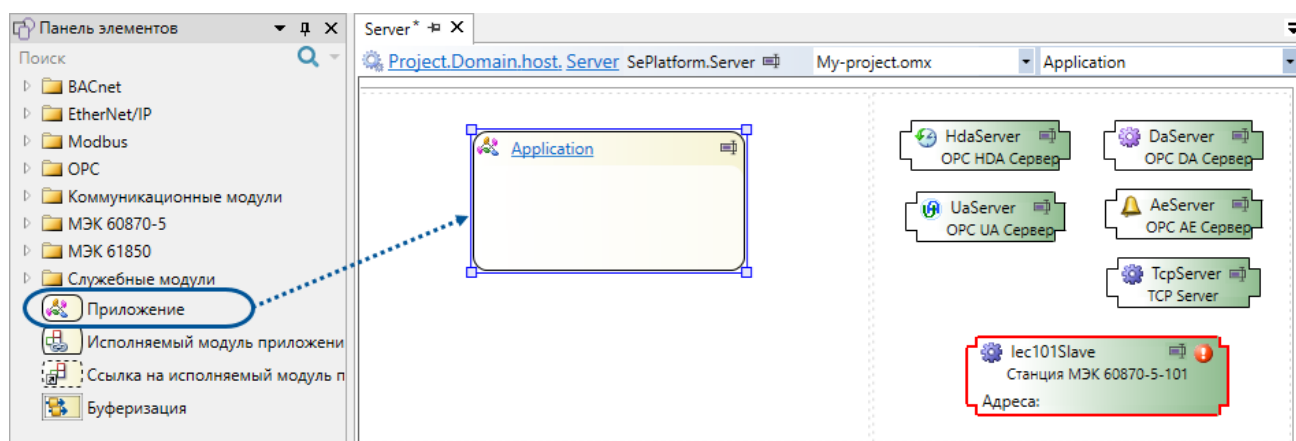


4. В свойствах элемента **Последовательный порт** укажите:

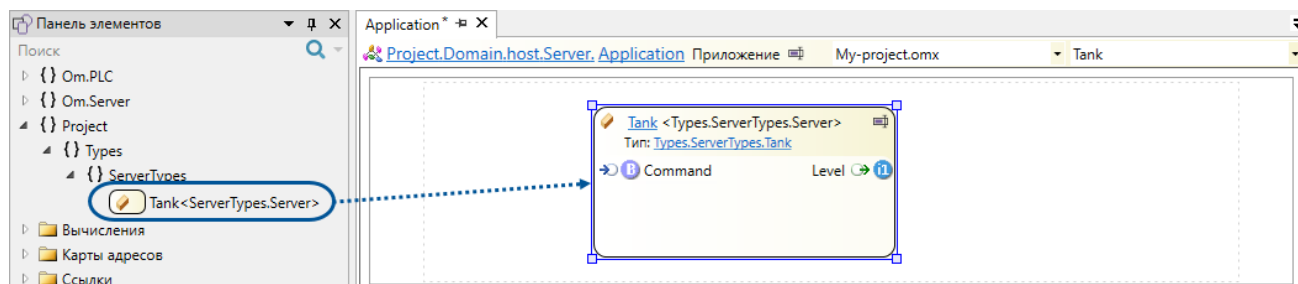
- Шина - добавленная ранее Последовательная шина;
- Имя - системное имя COM-порта, через который будет работать модуль IEC-101 Slave.

5. Перейдите в SePlatform.Data Server и добавьте элемент **Станция МЭК 60870-5-101**.

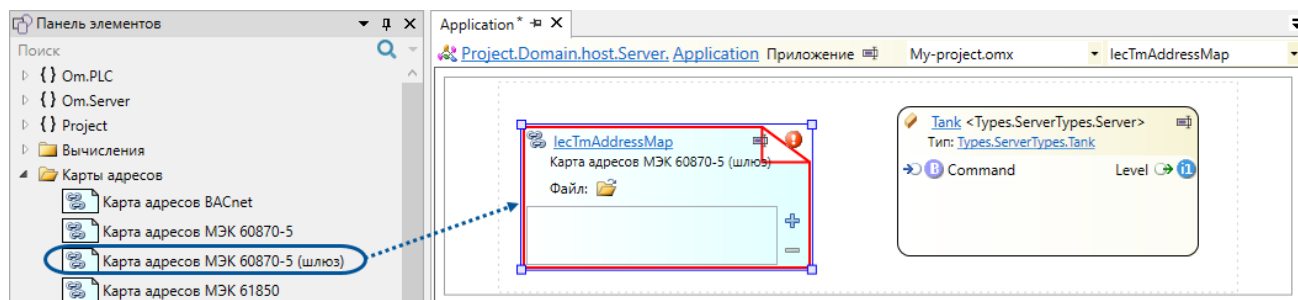
6. Добавьте Приложение.




7. Перейдите в **Приложение** и добавьте экземпляр ранее описанного логического типа **SePlatform.Data Server**.



8. Добавьте элемент **Карта адресов МЭК 60870-5 (шлюз)**.



9. Нажмите кнопку , укажите место хранения карты адресов в проекте, задайте имя карты адресов и нажмите кнопку **Открыть**. Карта адресов будет создана. Если требуется открыть существующую карту адресов, то выберите файл карты адресов на диске и нажмите кнопку **Открыть**.

10. Перейдите в **Карту адресов МЭК 60870-5 (шлюз)**. В ней отображаются все сигналы, ранее добавленные в приложение. Настройте параметры адреса для каждого сигнала:

- **Привязка** - «непосредственно»;
- **Станция** - номер станции, к которой относится сигнал;
- **Адрес** - адрес сигнала станции. Размер адреса сигнала 3 байта;
- **Протокольный тип** - идентификатор типа. Модуль поддерживает стандартные (стр. 31) и частные (стр. 34) типы.

В зависимости от указанного протокольного типа могут быть доступны для настройки дополнительные параметры адреса:

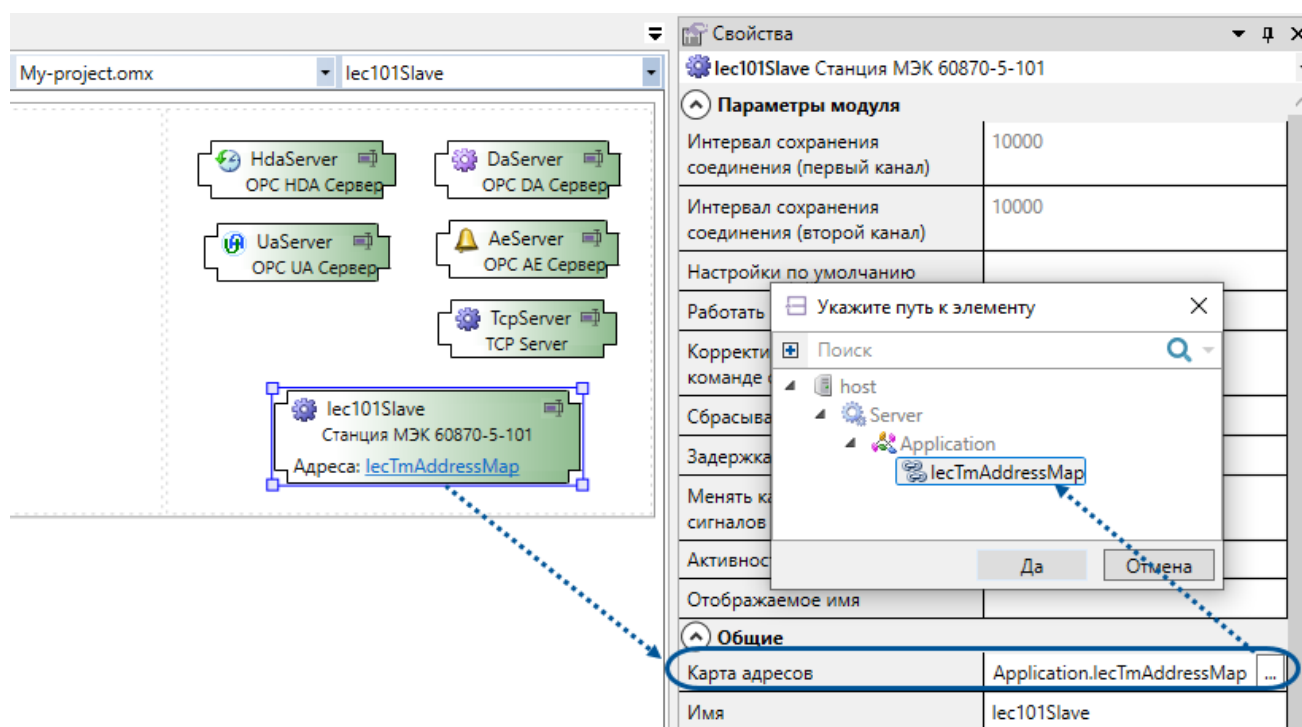
- **Интервал нечувствительности** - новое значение будет передано опросчику только если оно отличается от предыдущего значения на указанную величину и более;
- **Положение десятичной запятой** - соответствует числу, равному степени числа «10», и применяется в качестве множителя к полученному значению сигнала. Значения в диапазоне от «-41» до «+33»;
- **Номер бита** - Номер бита в байте. Значения в диапазоне от «0» до «7». Устанавливается для протокольных типов TS, TC, TCR.

Пример заполненной карты адресов:

lecTmAddressMap - Карта адресов МЭК 60870-5 (шлюз)									
Сигнал	Тип	Привязка	Станция	Адрес	Протокольный тип	Интервал нечувствительности	Положение десятичной запятой	Номер бита	
Tank.Command	bool	непосредственно	1	100	45: C_SC_NA_1				
Tank.Level	int1	непосредственно	1	1	5: M_ST_NA_1				

После заполнения сохраните и закройте карту адресов.

11. Вернитесь в **SePlatform.Data Server** и для элемента **Станция МЭК 60870-5-101** в свойстве **Карта адресов** укажите ранее добавленную **Карту адресов МЭК 60870-5 (шлюз)**.



Значения остальных свойств можно оставить по умолчанию.

Свойства Станция МЭК 60870-5-101:

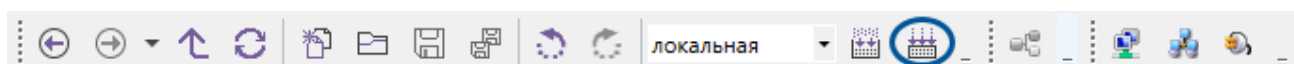
lec101Slave Станция МЭК 60870-5-101	
Параметры модуля	
Интервал сохранения соединения (первый канал)	10000
Интервал сохранения соединения (второй канал)	10000
Настройки по умолчанию	
Работать в РЕЗЕРВЕ	Нет
Корректировать время по команде опросчика	Нет
Сбрасывать ТУ	Нет
Задержка сброса ТУ, мс	False
Менять качество входных сигналов	Да
Активность	Да
Отображаемое имя	
Общие	
Карта адресов	Application.lecTmAddressMap
Имя	lec101Slave
Параметры журналирования	
Вести журнал работы модуля	Нет
Размер журнала работы модуля, МБ	10
Количество дополнительных журналов работы	1
Уровень трассировки в журнал приложений	Информационные сообщения

Свойство	Описание
Параметры модуля	
Интервал сохранения соединения	Период времени в миллисекундах, в течение которого ожидается запрос от опросчика. Если по истечении указанного периода запрос не получен, то связь с опросчиком считается потерянной.
Настройки по умолчанию	Ссылка на элемент настроек по умолчанию, если такой элемент добавлен в проекте и требуется одинаковая настройка нескольких станций МЭК 60870-5-101.
Работать в РЕЗЕРВЕ	<p>Работа модуля в РЕЗЕРВЕ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» – модуль выполняет те же функции, что и в режиме РАБОТА; ➤ «Нет» – соединение со станцией отсутствует. <p>Значение по умолчанию - «Нет».</p>
Корректировать время по команде опросчика	<p>Синхронизация времени по команде опросчика:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» – синхронизировать; ➤ «Нет» – не синхронизировать. <p>Значение по умолчанию - «Нет».</p>
Сбрасывать ТУ	<p>Сброс сигнала ТУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» – полученному сигналу управления устанавливается значение «1», а затем значение «0»; ➤ «Нет» – полученному сигналу управления устанавливается значение «1». <p>Значение по умолчанию - «Нет».</p>
Задержка сброса ТУ, мс	Интервал в миллисекундах, через который будет происходить сброс ТУ, если свойству Сбрасывать ТУ установлено значение «Да».
Менять качество входных сигналов	<p>Изменение качества входящих сигналов при смене статуса соединения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» – менять качество; ➤ «Нет» – не менять качество. <p>Значение по умолчанию - «Нет».</p>
Активность	<p>Активность модуля при запуске/перезапуске SePlatform.Data Server:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» - модуль запущен; ➤ «Нет» - модуль остановлен. <p>Управляется служебным сигналом «Active.Set»</p>
Отображаемое имя	Название модуля, которое отображается в тегах служебных сигналов.
Общие	
Карта адресов	Расположение в проекте карты адресов с настройками сигналов.
Имя	Название станции МЭК 60870-5-101 в проекте.
Параметры журналирования	

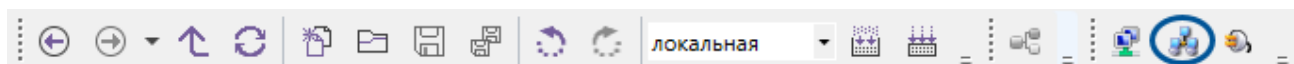
Свойство	Описание
Вести журнал работы модуля	<p>Ведение записи сообщений о работе модуля в журнал работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» - вести журнал работы; ➤ «Нет» - журнал работы не ведётся. <p>Управляется служебным сигналом «FrameLogEnable.Set»</p>
Размер журнала работы модуля, МБ	<p>Размер файла журнала работы модуля в мегабайтах. При достижении максимального размера создается новый файл, копия старого файла хранится на рабочем диске</p>
Количество дополнительных журналов работы	<p>Количество файлов заполненных журналов работы модуля:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ минимальное количество - 1; ➤ максимальное количество - 255
Уровень трассировки в журнал приложений	<p>Типы сообщений, которые выводятся в журнал приложений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Предупреждения и аварийные сообщения» - логические ошибки и ошибки работы модуля. Предупреждения содержат некритичные ошибки. Аварийные сообщения информируют об ошибках, которые влияют на работоспособность сервера; ➤ «Информационные сообщения» - предупреждения и аварийные сообщения, а также основная информация о работе модуля; ➤ «Отладочные сообщения» - предупреждения и аварийные сообщения, основная и детальная информация о работе модуля <p>Управляется служебным сигналом «SystemLogTraceLevel.Set»</p>

2.1.3. Применение конфигурации SePlatform.Data Server

1. Постройте решение. Конфигурация SePlatform.Data Server будет построена.



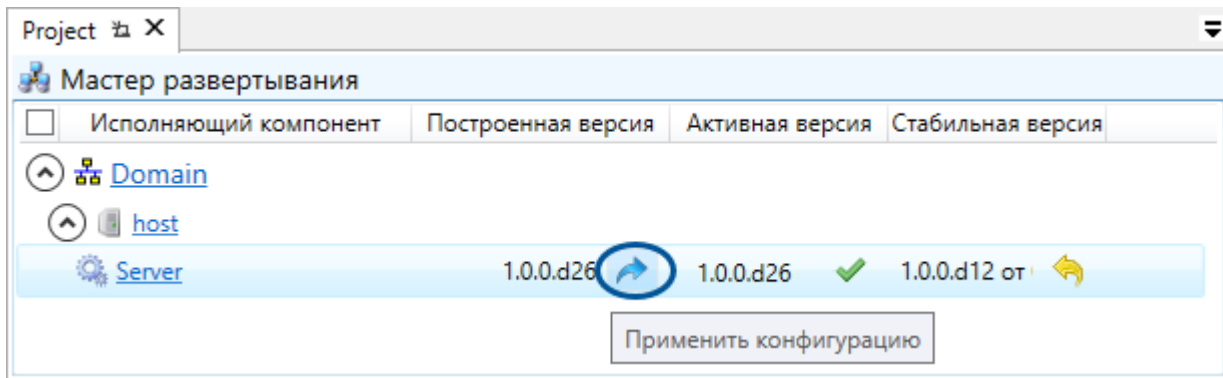
2. Перейдите в Мастер развёртывания.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Для успешного применения построенных конфигураций должен быть настроен SePlatform.Domain. Описание настройки приведено в документации на SePlatform.Domain (см. раздел «Конфигурирование» руководства администратора).

3. Примените конфигурацию к SePlatform.Data Server.





2.2. Настройка в Конфигураторе

Чтобы настроить обмен данными с опросчиком по протоколу ГОСТ Р МЭК 870-5-101:

- выполните настройку конфигурации модулей ([стр. 14](#));
- создайте сигналы для отправки значений опросчику и получения команд управления ([стр. 19](#));
- настройте адреса сигналов ([стр. 20](#));
- примените конфигурацию SePlatform.Data Server.

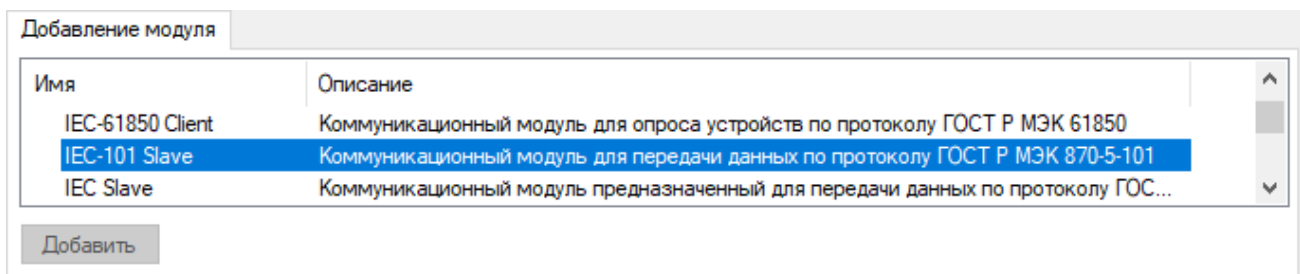
2.2.1. Настройка конфигурации модулей

В сервисном приложении Конфигуратор на вкладке **Модули**:

- заблокируйте ветку модулей кнопкой  на панели инструментов;
- добавьте и настройте модуль IEC-101 Slave;
- настройте станцию;
- добавьте дополнительные модули;
- разблокируйте ветку модулей кнопкой  на панели инструментов, сохранив изменения.

2.2.1.1. Добавление и настройка модуля

1. Добавьте в состав конфигурации SePlatform.Data Server модуль IEC-101 Slave.

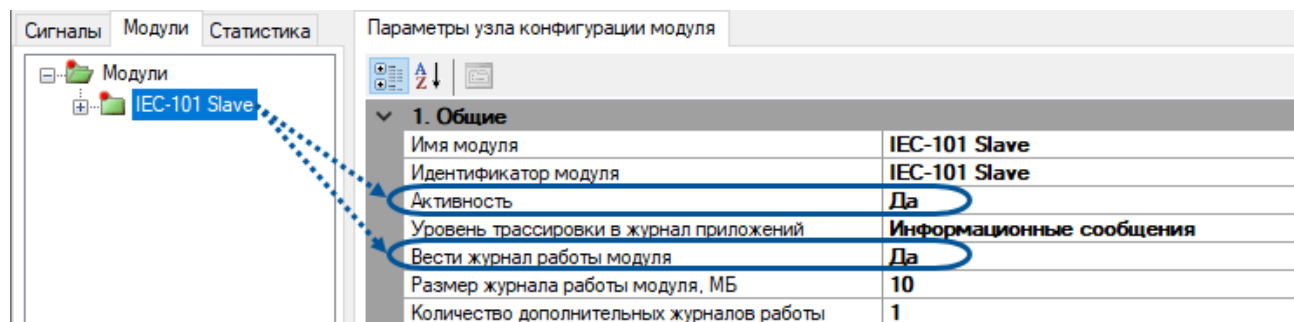


ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Одновременно в составе конфигурации SePlatform.Data Server может функционировать несколько экземпляров модуля IEC-101 Slave.

2. В группе параметров **Общие** установите параметрам **Активность** и **Вести журнал работы модуля**

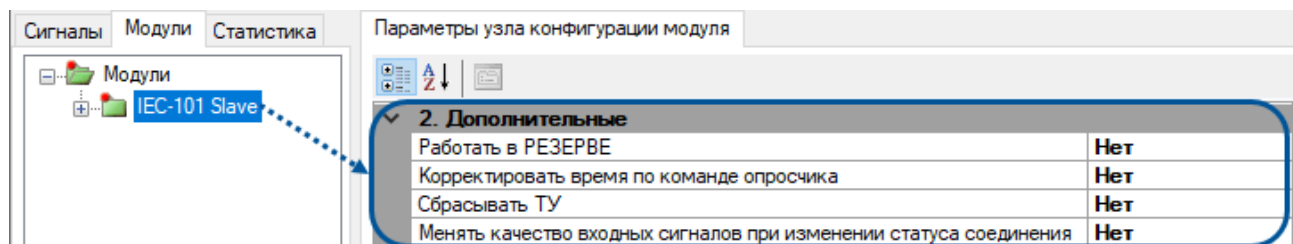
значения «Да», чтобы модуль запускался при запуске/перезапуске сервера и вёл журнал работы (стр. 29). Значения остальных параметров модуля можно установить по необходимости или оставить значения по умолчанию.



Общие параметры модуля:

Параметр	Описание
Имя модуля	Название модуля, которое отображается в дереве модулей и Редакторе адреса в сервисном приложении Конфигуратор, а также в тегах служебных сигналов
Идентификатор модуля	Идентификатор модуля в конфигурации SePlatform.Data Server, включаемый в параметры адреса сигнала, значение сервисного сигнала «Id»
Активность	<p>Активность модуля при запуске/перезапуске SePlatform.Data Server:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» - модуль запущен; ➤ «Нет» - модуль остановлен. <p>Управляется служебным сигналом «Active.Set»</p>
Уровень трассировки в журнал приложений	<p>Типы сообщений, которые выводятся в журнал приложений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Предупреждения и аварийные сообщения» - логические ошибки и ошибки работы модуля. Предупреждения содержат не критичные ошибки. Аварийные сообщения информируют об ошибках, которые влияют на работоспособность сервера; ➤ «Информационные сообщения» - предупреждения и аварийные сообщения, а также основная информация о работе модуля; ➤ «Отладочные сообщения» - предупреждения и аварийные сообщения, основная и детальная информация о работе модуля <p>Управляется служебным сигналом «SystemLogTraceLevel1.Set»</p>
Вести журнал работы модуля	<p>Ведение записи сообщений о работе модуля в журнал работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» - вести журнал работы; ➤ «Нет» - журнал работы не ведётся. <p>Управляется служебным сигналом «FrameLogEnable.Set»</p>
Размер журнала работы модуля, МБ	Размер файла журнала работы модуля в мегабайтах. При достижении максимального размера создается новый файл, копия старого файла хранится на рабочем диске
Количество дополнительных журналов работы	<p>Количество файлов заполненных журналов работы модуля:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ минимальное количество - 1; ➤ максимальное количество - 255

3. В группе параметров **Дополнительные** при необходимости укажите дополнительные параметры работы модуля:



Дополнительные параметры модуля:

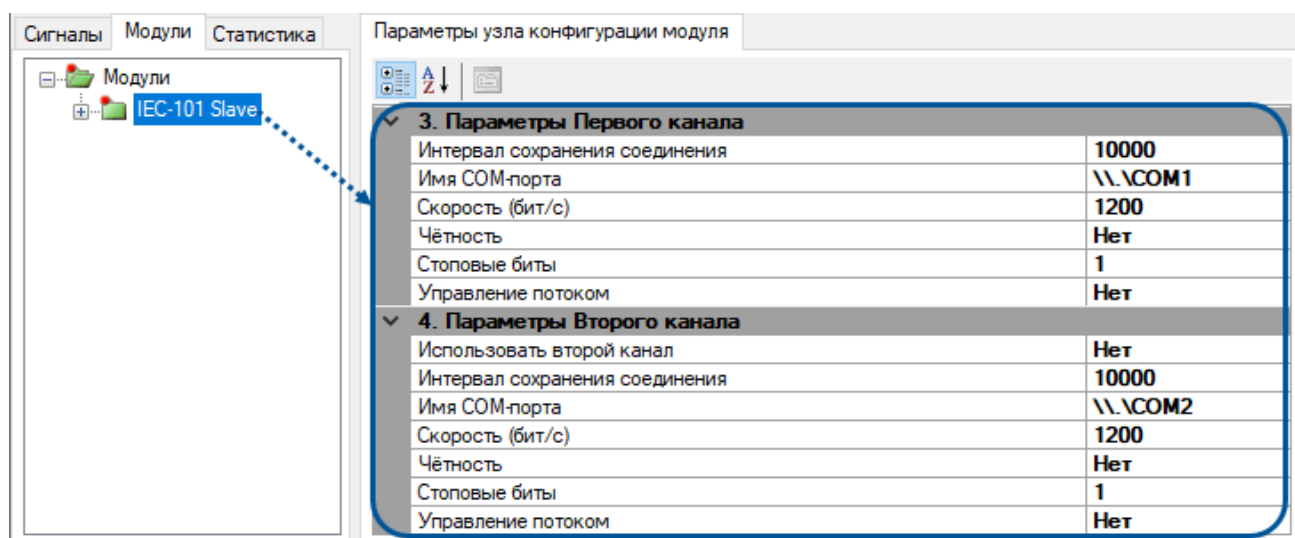
Параметр	Описание
Работать в РЕЗЕРВЕ	<p>Работа модуля в РЕЗЕРВЕ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» – модуль выполняет те же функции, что и в режиме РАБОТА; ➤ «Нет» – соединение со станцией отсутствует. <p>Значение по умолчанию - «Нет».</p>
Корректировать время по команде опросчика	<p>Синхронизация времени по команде опросчика:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» – синхронизировать; ➤ «Нет» – не синхронизировать. <p>Значение по умолчанию - «Нет».</p>
Сбрасывать ТУ	<p>Сброс сигнала ТУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» – полученному сигналу управления устанавливается значение «1», а затем значение «0»; ➤ «Нет» – полученному сигналу управления устанавливается значение «1». <p>Значение по умолчанию - «Нет».</p>
Менять качество входных сигналов при изменении статуса соединения	<p>Изменение качества входящих сигналов при смене статуса соединения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» – менять качество; ➤ «Нет» – не менять качество. <p>Значение по умолчанию - «Нет».</p>

4. В группе **Параметры Первого канала** укажите параметры работы COM-порта. Если для обмена данными с опросчиком используется второй канал, то в группе **Параметры Второго канала** установите параметру **Использовать второй канал** значение «Да» и укажите параметры работы второго COM порта.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ


Значения параметров COM портов модуля IEC-101 Slave и опросчика и должны совпадать.

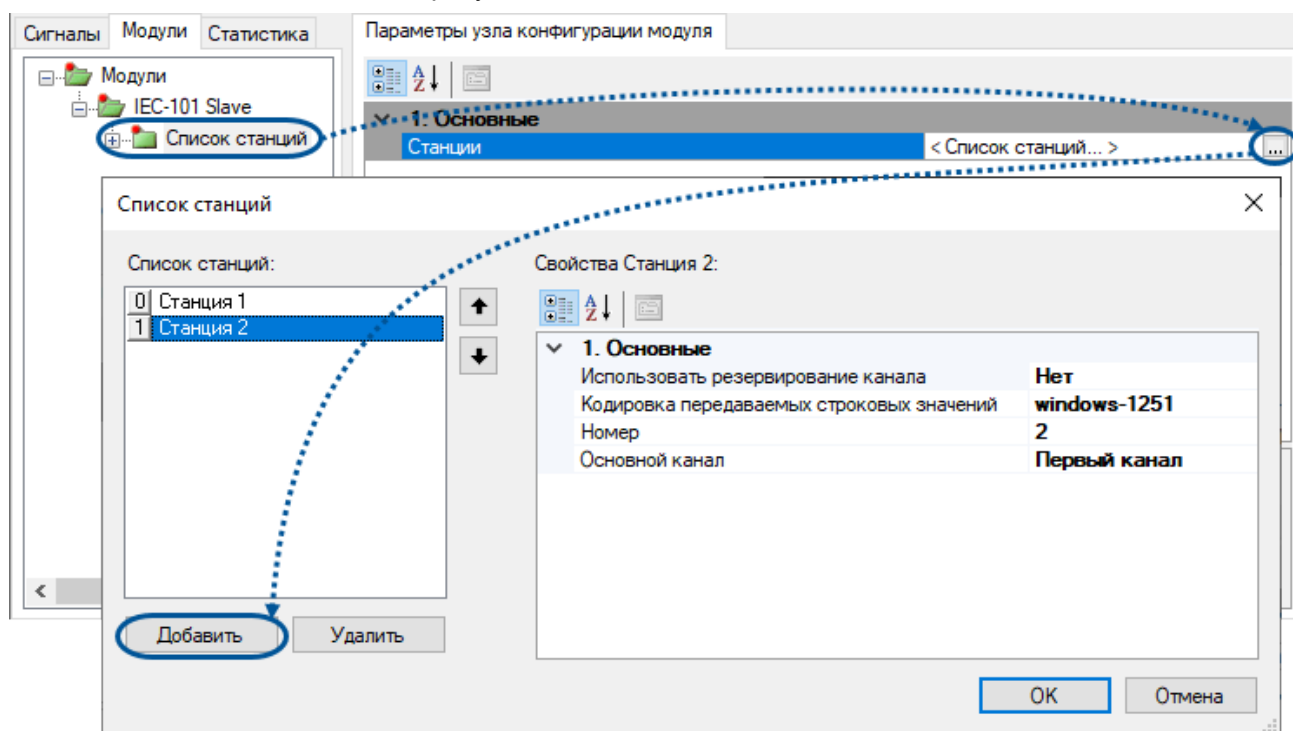


Параметр	Описание
Интервал сохранения соединения	Период времени в миллисекундах, в течение которого ожидается запрос от опросчика. Если по истечении указанного периода запрос не получен, то связь с опросчиком считается потерянной.
Имя COM-порта	Системное имя COM-порта, через который работает модуль. В зависимости от используемой операционной системы имя COM-порта имеет вид: <ul style="list-style-type: none"> В ОС Windows - «\\.\COM<n>»; В ОС Linux - «/dev/ttyS<n>», «/dev/ttyUSB<n>» или другие; где <n> - номер COM-порта.
Скорость (бит/с)	Скорость обмена данными между модулем и подчиненной станцией. Выбирается из выпадающего списка.
Чётность	Выбор способа контроля чётности для обнаружения ошибок при обмене данными: <ul style="list-style-type: none"> «Нет» - контроль чётности не ведется, проверки ошибок нет; «Чет» - проверка на чётность; «Нечет» - проверка на нечётность.
Стоповые биты	Количество стоповых битов, необходимых для правильного распознавания конца байта. Выбирается из выпадающего списка - «1» или «2» стоповых бита.
Управление потоком	Выбор режима управления потоком передаваемых данных: <ul style="list-style-type: none"> «Нет» - управление потоком выключено; «Аппаратное» - аппаратная синхронизация, передатчик останавливает передачу данных, если приемник не готов к приему. Обеспечивает быструю реакцию на состояние приемника; «Xon/Xoff» - программная синхронизация, приемник посылает сигнал о неготовности передатчику, после чего передатчик останавливает посылку данных. Необходим двунаправленный канал связи.

2.2.1.2. Настройка станции

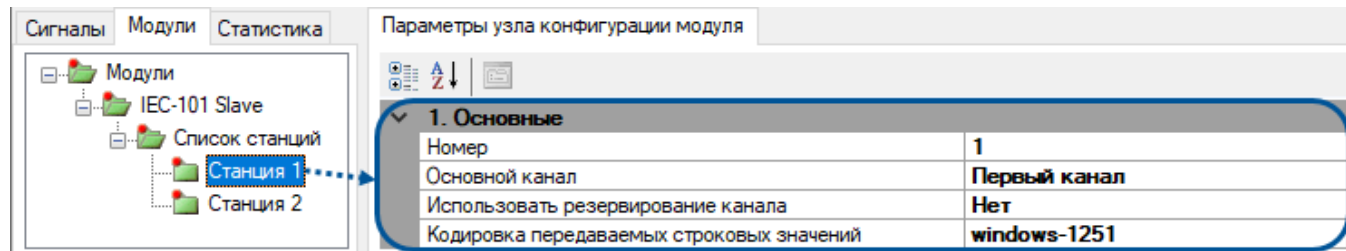
Чтобы добавить одну или несколько станций:

1. Выберите узел дерева **Список станций** и нажмите кнопку .
2. В появившемся окне добавьте требуемое количество станций.




Удаление станций выполняется в этом же окне.

Настройте параметры станции.



Параметр	Описание
Основные	
Номер	Номер станции
Основной канал	Канал модуля, по которому станция обменивается данными с опросчиком.

Параметр	Описание
Использовать резервирование канала	<p>Резервирование канала, по которому станция обменивается данными с опросчиком:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» - при потере связи по основному каналу вести опрос станции по резервному каналу; ➤ «Нет» - не использовать резервирование. <div>  ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Для резервирования канала необходимо, чтобы в параметрах модуля были настроены оба канала модуля (стр. 16) </div>
Кодировка передаваемых строковых значений	<p>Выбор кодировки передаваемых текстовых данных. Значение по умолчанию «windows-1251».</p> <div>  ВАЖНО Для корректной передачи текстовых данных кодировки передаваемых строковых значений станции и опросчика должны совпадать. </div>

2.2.1.3. Дополнительные модули

Если требуется просмотр и изменение значений сигналов сервера через OPC клиент, добавьте в состав конфигурации SePlatform.Data Server соответствующий модуль:

- OPC UA - для просмотра и изменения значений сигналов по OPC UA;
- OPC DA Server - для просмотра и изменения значений сигналов по OPC DA.

В настройках добавленного модуля установите параметру **Активность** значение «Да».

2.2.2. Настройка сигналов

2.2.2.1. Добавление сигналов

В сервисном приложении Конфигуратор на вкладке **Сигналы** добавьте сигналы, значения которых IEC-101 Slave будет предоставлять опросчику, и сигналы, значения которых опросчик будет изменять.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Типы сигналов сервера должны совпадать с типами соответствующих сигналов опросчика.

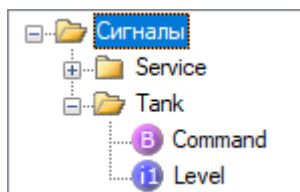


ПРИМЕР

Требуется предоставлять опросчику значение уровня в резервуаре и получать от опросчика команду управления.

Для этого в дерево сигналов SePlatform.Data Server добавьте сигналы:

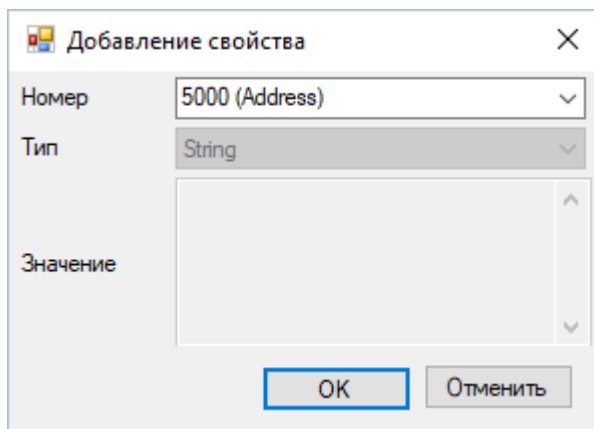
- «Command» типа bool - для получения команды управления;
- «Level» типа int1 - для предоставления значения уровня в резервуаре.



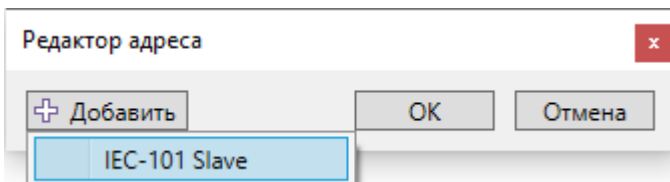
2.2.2.2. Настройка адреса сигнала

Для обмена данными с опросчиком выполните настройку адреса для каждого сигнала:

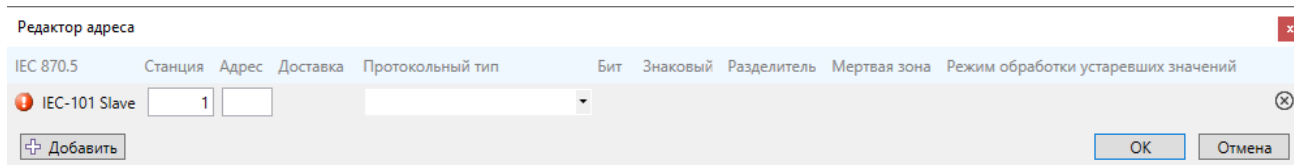
1. Добавьте сигналу свойство **5000 (Address)**.



2. В Редакторе адреса добавьте модуль IEC-101 Slave.



3. Настройте параметры Редактора адреса:



В конфигурации SePlatform.Data Server адрес сигнала представлен в виде строки со значениями параметров.

В таблице приведены возможные параметры адреса сигнала для модуля IEC-101 Slave, а также поля Редактора адреса для настройки параметров адреса.

Параметр	Редактор адреса	Значение
ModuleId	-	Идентификатор модуля
Protocol	-	«IEC» – для стандартного диапазона типов (стр. 31) «IEC_CT1» – для частного диапазона типов (стр. 34)
Station	Станция	Номер станции
Address	Адрес	Адрес сигнала станции. Размер адреса сигнала 3 байта.
ProtocolType	Протокольный тип	Идентификатор типа. Определяет структуру, тип и формат передаваемых данных. Модуль поддерживает стандартные (стр. 31) и частные (стр. 34) типы
Type	-	Тип передаваемого сигнала. Принимает значение «Protocol» – сигнал типа, указанного в параметре ProtocolType.
BitPosition	Бит	Номер бита в байте. Значения в диапазоне от «0» до «7». Устанавливается для протокольных типов TS, TC, TCR
Signed	Знаковый	Флаг знакового типа. Возможные значения: «True» или «False». Может быть установлен для протокольных типов TM2, TMC, TR2.
DecimalPoint	Разделитель	Положение десятичной запятой. Соответствует числу, равному степени числа «10», и применяется в качестве множителя к полученному значению сигнала. Значения в диапазоне от «-41» до «+33».
DeadBand	Мертвая зона	Новое значение будет передано опросчику только если оно отличается от предыдущего значения на указанную величину и более.

Предоставление значения сигнала опросчику

Чтобы настроить предоставление значения сигнала опросчику, в Редакторе адреса сигнала укажите:

- в поле Станция - номер станции;
- в поле Адрес - адрес сигнала станции, значение которого требуется предоставлять опросчику;
- в поле Протокольный тип - идентификатор типа передачи в направлении контроля, соответствующий идентификатору получаемого сигнала опросчика;
- параметры, которые требуется указать для выбранного протокольного типа.



ПРИМЕР

Требуется предоставлять опросчику значение уровня в резервуаре - значение сигнала «Level1» станции 1, адрес которого «1», а используемый для передачи протокольный тип «5».

Адрес сигнала «Level1»:

Редактор адреса

IEC 870.5	Станция	Адрес	Доставка	Протокольный тип	Бит	Знаковый	Разделитель	Мертвая зона	Режим обработки устаревших значений
IEC-101 Slave	1	1		5: M_ST_NA_1				0	

Адрес сигнала «Level1» в конфигурации сервера:

```
{ModuleId=(IEC-101 Slave) Protocol=(IEC) Station=(1) Address=(1) ProtocolType=(5)
Type=(Protocol) DeadBand=(0)}
```

Получение команды управления от опросчика

Чтобы настроить получение команды управления от опросчика, в **Редакторе** адреса сигнала укажите:

- в поле **Станция** - номер станции;
- в поле **Адрес** - адрес сигнала станции, в который требуется записывать команду управления;
- в поле **Протокольный тип** - идентификатор типа передачи в направлении управления, соответствующий идентификатору сигнала управления опросчика;
- параметры, которые требуется указать для выбранного протокольного типа.



ПРИМЕР

Требуется получать команду управления от опросчика - записывать значение в сигнал «Command» станции 1, адрес которого «100», а используемый для передачи протокольный тип «45».

Адрес сигнала «Command»:

Редактор адреса

IEC 870.5	Станция	Адрес	Доставка	Протокольный тип	Бит	Знаковый	Разделитель	Мертвая зона	Режим обработки устаревших значений
IEC-101 Slave	1	100		45: C_SC_NA_1					

Адрес сигнала «Command» в конфигурации сервера:

```
{ModuleId=(IEC-101 Slave) Protocol=(IEC) Station=(1) Address=(100) ProtocolType=(45)
Type=(Protocol)}
```

2.2.3. Применение конфигурации SePlatform.Data Server

После выполнения настройки конфигурации модулей и сигналов SePlatform.Data Server:

- в ОС Windows перезапустите службу **SePlatform.Server**;
- в ОС семейства Linux перезапустите сервис **seplatform.server.service** командой:

```
systemctl restart seplatform.server
```

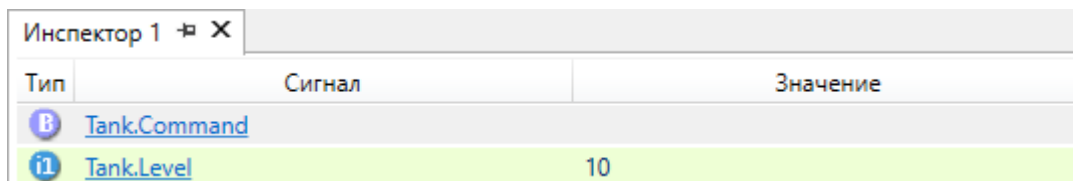
3. Контроль обмена данными

Чтобы проверить обмен данными между модулем IEC-101 Slave и опросчиком, подключитесь к SePlatform.Data Server с помощью OPC клиента, например, Service - OPCExplorer.

В Инспектор добавьте сигналы, настроенные на обмен данными с опросчиком - «Command» и «Level».

3.1. Предоставление данных

В Service - OPCExplorer установите сигналу «Level» любое значение, например, «10».

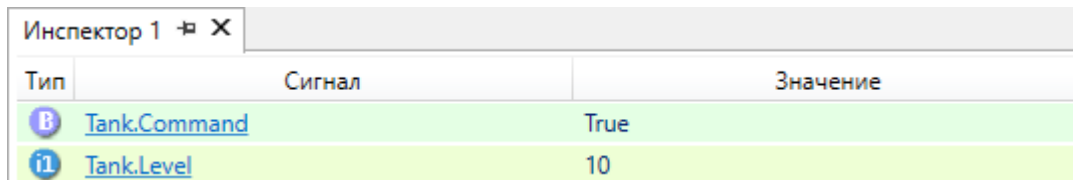


Инспектор 1		
Тип	Сигнал	Значение
B	Tank.Command	
i1	Tank.Level	10

На стороне опросчика проконтролируйте изменение соответствующего сигнала.

3.2. Приём команды опросчика

На стороне опросчика установите сигналу управления значение «True». Проконтролируйте соответствующее изменение значения сигнала «Command» в Service - OPCExplorer.



Инспектор 1		
Тип	Сигнал	Значение
B	Tank.Command	True
i1	Tank.Level	10

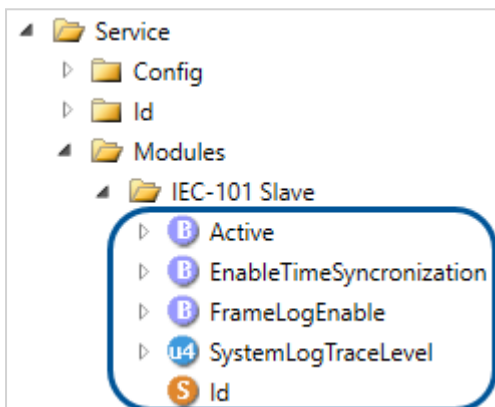
4. Диагностика работы

4.1. Служебные сигналы

Модуль IEC-101 Slave динамически создаёт стандартные для модулей SePlatform.Data Server служебные сигналы для контроля и управления основными параметрами модуля, а также сигнал управления коррективкой времени по команде мастера.

Полный тег служебных сигналов имеет вид:

```
Service.Modules.<Имя модуля>.<Имя сигнала>
```



Сигнал	Тип	Описание сигнала
«Active»	Bool	<p>Активность модуля:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «True» - запущен; ➤ «False» - остановлен. <p>Соответствует значению параметра Активность. Управляется служебным сигналом «Active.Set»</p>
«EnableTimeSynchronization»	Bool	<p>Синхронизация времени по команде опросчика:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «True» - включена; ➤ «False» - отключена. <p>Соответствует значению параметра Корректировать время по команде опросчика. Управляется служебным сигналом «EnableTimeSynchronization.Set»</p>
«FrameLogEnable»	Bool	<p>Ведение журнала работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «True» - ведётся; ➤ «False» - не ведётся. <p>Соответствует значению параметра Вести журнал работы модуля. Управляется служебным сигналом «FrameLogEnable.Set»</p>

Сигнал	Тип	Описание сигнала
«SystemLogTraceLevel»	UInt4	<p>Уровень детализации журнала работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «1» - Предупреждения и аварийные сообщения; ➤ «2» - Информационные сообщения; ➤ «3» - Отладочные сообщения. <p>Соответствует значению параметра Уровень трассировки в журнал приложений. Управляется служебным сигналом «SystemLogTraceLevel.Set»</p>
«Id»	String	Идентификатор модуля в конфигурации SePlatform.Data Server

4.2. Параметры статистики

Статистическая информация о работе модуля IEC-101 Slave отображается на вкладке **Статистика** сервисного приложения Конфигуратор, а также в сервисном приложении Статистика.

Чтобы просмотреть параметры статистики модуля, подключитесь к SePlatform.Data Server и выберите в дереве статистики модуль IEC-101 Slave.

Параметры статистики модуля IEC-101 Slave:

Имя	Значение
Общие параметры	
Идентификатор модуля	IEC-101 Slave
Имя модуля	IEC-101 Slave
Исполняемый файл	IEC101Slave_Module.dll
Версия	
Активность	True
Вести журнал работы	True
Уровень детализации журнала работы	Отладочные сообщения
Предельный размер лога кадров	10
Время старта	04.07.2023 4:26:46
Лицензия	Основная - Да;
Первый порт	
Порт	\\\\COM3
Отправлено кадров	42 325
Отправлено байт	211 625
Принято кадров	42 326
Принято байт	211 644
Отброшено нераспознанных байт	0
Второй порт	
Не подключен	

Параметр	Описание
Общие параметры:	
Идентификатор модуля	Идентификатор модуля в конфигурации SePlatform.Data Server
Имя модуля	Название модуля

Параметр	Описание
Исполняемый файл	Имя исполняемого файла модуля в каталоге установки SePlatform.Data Server
Версия	Версия модуля IEC-101 Slave
Активность	Активность модуля
Вести журнал работы	Ведение записи сообщений о работе модуля в журнал работы
Уровень детализации журнала работы	Типы сообщений, которые фиксируются в журнал приложений
Предельный размер лога кадров	Размер файла в мегабайтах для записи журнала работы модуля
Время старта	Время запуска модуля
Лицензия	Текущее состояние лицензирования модуля
Первый/Второй порт	
Порт	Системное имя COM-порта, через который работает модуль
Отправлено кадров	Количество пакетов данных, отправленных опросчику через COM-порт
Отправлено байт	Количество байт, отправленных опросчику через COM-порт
Принято кадров	Количество пакетов данных, полученных от опросчика через COM-порт
Принято байт	Количество байт, полученных от опросчика через COM-порт
Отброшено нераспознанных байт	Количество проигнорированных нераспознанных байт

Параметры статистики станции:

Сигналы
Модули
Статистика

Статистика
Дерево сигналов
Модули
OPC DA Server
IEC-101 Slave
Список станций
Станция 1
Сигналы
Сигналы
Клиенты

Параметры

Имя	Значение
Основной канал	
Состояние соединения	На связи
Количество потерь связи	0
Принято кадров	853 363
Отправлено кадров	852 887
Отправлено кадров повторно	474
Резервный канал	

Параметр	Описание
Основной/Резервный канал	
Состояние соединения	Состояние соединения с опросчиком

Параметр	Описание
Количество потерь связи	Количество случаев потери связи с опросчиком по каналу
Принято кадров	Количество пакетов данных, полученных от опросчика по каналу
Отправлено кадров	Количество пакетов данных, отправленных опросчику по каналу
Отправлено кадров повторно	Количество пакетов данных, повторно отправленных опросчику по каналу

Параметры статистики обслуживаемых сигналов станции:

Сигналы

Модули

Статистика

Параметры

Статистика

Дерево сигналов

Модули

OPC DA Server

IEC-101 Slave

Список станций

Станция 1

Сигналы

Клиенты

Имя

Значение

Обслуживаемые сигналы

Общее количество обслуживаемых сигналов

2

<1> M_SP_NA_1

0

<3> M_DP_NA_1

0

<5> M_ST_NA_1

0

<7> M_BO_NA_1

0

<9> M_ME_NA_1

0

<11> M_ME_NB_1

0

<13> M_ME_NC_1

0

<15> M_IT_NA_1

0

Обслуживаемые сигналы

Общее количество обслуживаемых сигналов	2
<1> M_SP_NA_1	0
<3> M_DP_NA_1	0
<5> M_ST_NA_1	0
<7> M_BO_NA_1	0
<9> M_ME_NA_1	0
<11> M_ME_NB_1	0
<13> M_ME_NC_1	0
<15> M_IT_NA_1	0

Параметр	Описание
Обслуживаемые сигналы	
Общее количество обслуживаемых сигналов	Общее количество обслуживаемых сигналов станции
Список типов	Количество обслуживаемых сигналов станции каждого типа

Параметры статистики по исходящим и входящим изменениям станции:

Сигналы

Модули

Статистика

Статистика

Дерево сигналов

Модули

OPC DA Server

IEC-101 Slave

Список станций

Станция 1

Сигналы

Исходящие изменения

Входящие изменения

Сигналы

Клиенты

Параметры

Имя	Значение
Общее количество изменений	0
<1> M_SP_NA_1	0
<3> M_DP_NA_1	0
<5> M_ST_NA_1	0
<7> M_BO_NA_1	0
<9> M_ME_NA_1	0
<11> M_ME_NB_1	0
<13> M_ME_NC_1	0
<15> M_IT_NA_1	0
<21> M_ME_ND_1	0
<30> M_SP_TB_1	0
<31> M_DP_TB_1	0

Общее количество изменений	0
<1> M_SP_NA_1	0
<3> M_DP_NA_1	0
<5> M_ST_NA_1	0
<7> M_BO_NA_1	0
<9> M_ME_NA_1	0
<11> M_ME_NB_1	0
<13> M_ME_NC_1	0
<15> M_IT_NA_1	0
<21> M_ME_ND_1	0
<30> M_SP_TB_1	0
<31> M_DP_TB_1	0

Параметр	Описание
Общее количество изменений	Общее количество входящих/исходящих изменений значений сигналов станции

Параметр	Описание
Список типов	Количество входящих/исходящих изменений значений сигналов станции каждого типа

Параметры статистики обслуживаемых сигналов всех станций:

СигналыМодулиСтатистика

Статистика

- Дерево сигналов
- Модули
 - OPC DA Server
 - IEC-101 Slave
 - Список станций
 - Сигналы
 - Исходящие изменения
 - Входящие изменения
- Клиенты

Параметры

Имя	Значение
Обслуживаемые сигналы	
Общее количество обслуживаемых сигналов	3
<1> M_SP_NA_1	0
<3> M_DP_NA_1	0
<5> M_ST_NA_1	0
<7> M_BO_NA_1	0
<9> M_ME_NA_1	0
<11> M_ME_NB_1	0
<13> M_ME_NC_1	0

Параметр	Описание
Обслуживаемые сигналы	
Общее количество обслуживаемых сигналов	Общее количество обслуживаемых сигналов всех станций
Список типов	Количество обслуживаемых сигналов всех станции каждого типа

Параметры статистики по исходящим и входящим изменениям всех станций:

СигналыМодулиСтатистика

Статистика

- Дерево сигналов
- Модули
 - OPC DA Server
 - IEC-101 Slave
 - Список станций
 - Сигналы
 - Исходящие изменения
 - Входящие изменения
 - Клиенты

Параметры

Имя	Значение
Общее количество изменений	2
<1> M_SP_NA_1	0
<3> M_DP_NA_1	0
<5> M_ST_NA_1	0
<7> M_BO_NA_1	0
<9> M_ME_NA_1	0
<11> M_ME_NB_1	0
<13> M_ME_NC_1	0
<15> M_IT_NA_1	0

Параметр	Описание
Общее количество изменений	Общее количество входящих/исходящих изменений значений сигналов всех станции
Список типов	Количество входящих/исходящих изменений значений сигналов всех станции каждого типа

4.3. Журнал работы

Модуль IEC-101 Slave ведёт журнал работы, в который записывается информация о работе модуля и обмене данными с опросчиком.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Чтобы модуль вёл журнал работы, в общих параметрах модуля установите параметру **Вести журнал работы модуля** значение «Да» или установите сервисному сигналу модуля «FrameLogEnable.Set» значение «true».

Журнал работы модуля сохраняется в файл <имя модуля>.aplog по умолчанию:

- в ОС Windows в папке C:\Program Files\SePlatform\SePlatform.Server\Logs;
- в Linux системах в директории /opt/SePlatform/Logs.

Для просмотра журнала работы модуля используется сервисное приложение Просмотрщик лога кадров.

№	Дата	Время	Описание	Станция	У.	Л.	П.	№	Адрес	Значение	Метка времени	Качес
159352	03.07.2023	15:44:55:487	Исходящий кадр Отрицательная квитанция. Запрошенные дан...	1	-	-	-	1	10	30		
159353	03.07.2023	15:44:55:548	Входящий кадр Запрос данных класса 1	2	-	-	-					
159354	03.07.2023	15:44:55:548	Исходящий кадр Отрицательная квитанция. Запрошенные дан...	2	-	-	-					
159355	03.07.2023	15:44:55:549	Входящий кадр Запрос данных класса 2	2	-	-	-					
159356	03.07.2023	15:44:55:549	Исходящий кадр Отрицательная квитанция. Запрошенные дан...	2	-	-	-					
159357	03.07.2023	15:44:55:610	Входящий кадр Запрос данных класса 1	3	-	-	-					
159358	03.07.2023	15:44:55:610	Исходящий кадр Отрицательная квитанция. Запрошенные дан...	3	-	-	-					
159359	03.07.2023	15:44:55:610	Входящий кадр Запрос данных класса 2	3	-	-	-					
159360	03.07.2023	15:44:55:610	Исходящий кадр Отрицательная квитанция. Запрошенные дан...	3	-	-	-					
159361	03.07.2023	15:44:55:671	Входящий кадр Запрос данных класса 1	1	-	-	-					
159362	03.07.2023	15:44:55:671	Исходящий кадр Отрицательная квитанция. Запрошенные дан...	1	-	-	-					
159363	03.07.2023	15:44:55:671	Входящий кадр Запрос данных класса 2	1	-	-	-					
159364	03.07.2023	15:44:55:671	Исходящий кадр Отрицательная квитанция. Запрошенные дан...	1	-	-	-					
159365	03.07.2023	15:44:55:733	Входящий кадр Запрос данных класса 1	2	-	-	-					
159366	03.07.2023	15:44:55:733	Исходящий кадр <162> Упакованные данные	2	-	3..	-					
159367	03.07.2023	15:44:55:733	Входящий кадр Запрос данных класса 1	2	-	-	-					
159368	03.07.2023	15:44:55:733	Исходящий кадр Отрицательная квитанция. Запрошенные дан...	2	-	-	-					

Каждая запись журнала имеет порядковый номер, дату, время, описание и номер станции. Записи исходящих и входящих кадров модуля дополнительно содержат ;окальный адрес и причину передачи.

Побайтовое представление и данные кадров модуля отображаются в соответствующих полях окна сервисного приложения Просмотрщик лога кадров.

№	Адрес	Значение	Метка времени	Качество	Но...	Тип
1	10	11				TM1
Исходящий кадр <162> Упакованные данные						
Побайтовое представление в шестнадцатиричном формате						
0000	68	0E	0E	68	08	02 A2 01 03 00
0001	02	00	00	00	92	0A 0B 59 16

Индикация байт в поле побайтового представления кадра данных переменной длины приведена в таблице:

Байт	Цвет	Описание
0	Голубой	Стартовый байт - 0x68
1	Голубой	Длина блока - число байт пользовательских данных, включая поле управления и адресное поле
2	Голубой	Длина блока - число байт пользовательских данных, включая поле управления и адресное поле
3	Голубой	Стартовый байт - 0x68
4	Светло-голубой	Байт управления
5	Светло-голубой	Адрес
от 6 до N	Зеленый	Блок данных прикладного уровня (ASDU)
N+1	Зеленый	Байт качества
N+2	Коричневый	Контрольная сумма
N+3	Розовый	Конечный байт - 0x16

5. Приложения

Приложение А: МЭК стандартный диапазон типов

Информация о процессе в направлении контроля (Slave → Master)

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
1	M_SP_NA_1	bool	[true; false]	Одноэлементная информация
3	M_DP_NA_1	uint1	[0; 3]	Двухэлементная информация
5	M_ST_NA_1	int1	[-64; 63]	7 бит значащей информации
7	M_BO_NA_1	uint4	[0; 4294967295]	Строка из 32 бит
9	M_ME_NA_1	float	[-1; 0,999969]	Значение измеряемой величины, нормализованное значение
11	M_ME_NB_1	float	[-327680; 327669,999999]	Значение измеряемой величины, масштабированное значение
13	M_ME_NC_1	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой
15	M_IT_NA_1	int4	[-2147483648; 2147483647]	Интегральные суммы
21	M_ME_ND_1	float	[-1; 0,999969]	Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества
30	M_SP_TB_1	bool	[true; false]	Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a
31	M_DP_TB_1	uint1	[0; 3]	Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2a
32	M_ST_TB_1	int1	[-64; 63]	7 бит значащей информации с меткой времени CP56Время2a
33	M_BO_TB_1	uint4	[0; 4294967295]	Строка из 32 бит с меткой времени CP56Время2a
34	M_ME_TD_1	float	[-1; 0,999969]	Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a
35	M_ME_TE_1	float	[-327680; 327669,999999]	Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
36	M_ME_TF_1	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a
37	M_IT_TB_1	int4	[-2147483648; 2147483647]	Интегральная сумма с меткой времени CP56Время2a
38	M_EP_TD_1	uint1	[0; 3]	Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2a

Информация о процессе в направлении управления (Master → Slave)

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
45	C_SC_NA_1	bool	[true; false]	Однопозиционная команда
46	C_DC_NA_1	uint1	[0; 3]	Двухпозиционная команда
47	C_RC_NA_1	uint1	[0; 3]	Команда пошагового регулирования
48	C_SE_NA_1	float	[-1; 0,999969]	Команда уставки, нормализованное значение
49	C_SE_NB_1	int2	[-32768; 32767]	Команда уставки, масштабированное значение
		uint2	[0; 65535]	
50	C_SE_NC_1	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой
51	C_BO_NA_1	uint4	[0; 4294967295]	Строка из 32 бит
58	C_SC_TA_1	bool	[true; false]	Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2a
59	C_DC_TA_1	uint1	[0; 3]	Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2a
60	C_RC_TA_1	uint1	[0; 3]	Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2a
61	C_SE_TA_1	float	[-1; 0,999969]	Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a
62	C_SE_TB_1	float	[-327680; 327669,999999]	Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a
63	C_SE_TC_1	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a
64	C_BO_TA_1	uint4	[0; 4294967295]	Строка из 32 бит с меткой времени CP56Время2a

Примеры адресов

Примеры адресов с идентификаторами типов «1», «9», «46»:

```
{ModuleId=(IEC-101 Master) Protocol=(IEC) Station=(1) Address=(1) Type=(Protocol)  
ProtocolType=(1)}
```

```
{ModuleId=(IEC-101 Master) Protocol=(IEC) Station=(1) Address=(1) Type=(Protocol)  
ProtocolType=(9)}
```

```
{ModuleId=(IEC-101 Master) Protocol=(IEC) Station=(1) Address=(1) Type=(Protocol)  
ProtocolType=(46)}
```

Приложение В: МЭК частный диапазон типов

Информация о процессе в направлении контроля (Slave → Master)

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
137	U-MON	Любой	Соответствующий типу	Унифицированный мониторинг
144	TS	bool	[true; false]	Состояние контролируемого объекта без метки времени. Размер 1 байт. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
146	TM1	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Значение измеряемой величины, целое число размером 1 байт без метки времени
147	TM2	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Значение измеряемой величины, целое число размером 2 байта без метки времени
148	TMF4	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число размером 4 байта без метки времени
149	TMC	int4 или uint4	[-2147483648, 2147483647] или [0, 4294967295]	Интегральные суммы, целое число размером 4 байта без метки времени
153	TR1R	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Ответ на команду уставки размером 1 байт (TR1). Формат соответствует типу 6
154	TR2R	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Ответ на команду уставки размером 2 байта (TR2). Формат соответствует типу 7
155	TCR	bool	[true; false]	Ответ на команду управления размером 1 байт (TC). Формат соответствует типу 1
156	TRF4R	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Ответ на команду уставки размером 4 байта (TRF4)
158	STR	string		Текстовая строка
159	UF	string		Неформатные данные. Массив из 32 байт произвольной информации

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
176	TS_Status	bool	[true; false]	Состояние контролируемого объекта с качеством без метки времени. Размер 1 байт. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
178	TM1_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Значение измеряемой величины, целое число размером 1 байт с качеством без метки времени
179	TM2_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Значение измеряемой величины, целое число размером 2 байта с качеством без метки времени
180	TMF4_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число размером 4 байта с качеством без метки времени
181	TMC_Status	int4 или uint4	[-2147483648, 2147483647] или [0, 4294967295]	Интегральные суммы, целое число размером 4 байта с качеством без метки времени
185	TR1R_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Ответ на команду уставки размером 1 байт с качеством (TR1_Status)
186	TR2R_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Ответ на команду уставки размером 2 байт с качеством (TR2_Status)
187	TCR_Status	bool	[true; false]	Ответ на команду управления размером 1 байт с качеством (TC_Status)
188	TRF4R_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Ответ на команду уставки размером 4 байта с качеством (TRF4_Status)
190	STR_Status	string		Текстовая строка с качеством
191	UF_Status	string		Неформатные данные с качеством
208	TS_Time	bool	[true; false]	Состояние контролируемого объекта с меткой времени. Размер 1 байт. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
210	TM1_Time	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Значение измеряемой величины, целое число размером 1 байт с меткой времени
211	TM2_Time	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Значение измеряемой величины, целое число размером 2 байта с меткой времени

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
212	TMF4_Time	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число размером 4 байта с меткой времени
213	TMC_Time	int4 или uint4	$[-2147483648, 2147483647]$ или $[0, 4294967295]$	Интегральные суммы, целое число размером 4 байта с меткой времени
217	TR1R_Time	int1 или uint1	$[-128, 127]$ или $[0, 255]$	Ответ на команду уставки размером 1 байт с меткой времени (TR1_Time)
218	TR2R_Time	int2 или uint2	$[-32768, 32767]$ или $[0, 65535]$	Ответ на команду уставки размером 2 байта с меткой времени (TR2_Time)
219	TCR_Time	bool	[true; false]	Ответ на команду управления размером 1 байт с меткой времени (TC_Time)
220	TRF4R_Time	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Ответ на команду уставки размером 4 байта с меткой времени (TRF4_Time)
222	STR_Time	string		Текстовая строка с меткой времени
223	UF_Time	string		Неформатные данные с меткой времени
230	M_IT_ND_1	double	$[\pm 5.0 \times 10^{-324}; \pm 1.7 \times 10^{308}]$. Точность 15-17 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число двойной точности без метки времени
231	M_IT_TD_1	double	$[\pm 5.0 \times 10^{-324}; \pm 1.7 \times 10^{308}]$. Точность 15-17 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число двойной точности с меткой времени
232	M_ME_NO_1	int8	$[-9.2 \times 10^{18}; 9.2 \times 10^{18}]$	Значение измеряемой величины, целое число размером 8 байт со знаком без метки времени
233	M_ME_TO_1	int8	$[-9.2 \times 10^{18}; 9.2 \times 10^{18}]$	Значение измеряемой величины, целое число размером 8 байт со знаком с меткой времени
234	M_ME_NX_1	uint8	$[0; 18.4 \times 10^{18}]$	Значение измеряемой величины, целое число размером 8 байт без знака без метки времени
235	M_ME_TX_1	uint8	$[0; 18.4 \times 10^{18}]$	Значение измеряемой величины, целое число размером 8 байт без знака с меткой времени

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
240	TS_Time_Status	bool	[true; false]	Состояние контролируемого объекта с меткой времени и качеством. Размер 1 байт. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
242	TM1_Time_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Значение измеряемой величины, целое число размером 1 байт с меткой времени и качеством
243	TM2_Time_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Значение измеряемой величины, целое число размером 2 байта с меткой времени и качеством
244	TMF4_Time_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число размером 4 байта с меткой времени и качеством
245	TMC_Time_Status	int4 или uint4	[-2147483648, 2147483647] или [0, 4294967295]	Интегральные суммы, целое число размером 4 байта с меткой времени и качеством
249	TR1R_Time_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Ответ на команду уставки размером 1 байт с качеством и меткой времени (TR1_Time_Status)
250	TR2R_Time_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Ответ на команду уставки размером 2 байт с качеством и меткой времени (TR2_Time_Status)
251	TCR_Time_Status	bool	[true; false]	Ответ на команду управления размером 1 байт с качеством и меткой времени (TC_Time_Status)
252	TRF4R_Time_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Ответ на команду уставки размером 4 байта с качеством и меткой времени (TRF4_Time_Status)
254	STR_Time_Status	string		Текстовая строка с меткой времени и качеством
255	UF_Time_Status	string		Неформатные данные с меткой времени и качеством

Информация о процессе в направлении управления (Master → Slave)

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
136	U-CTRL	Любой	Соответствующий типу	Унифицированное управление

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
145	TC	bool	[true; false]	Команда управления. Размер 1 байт. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
150	TR1	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Команда уставки, целое число размером 1 байт без метки времени
151	TR2	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Команда уставки, целое число размером 2 байта без метки времени
152	TRF4	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, вещественное число размером 4 байта без метки времени
158	STR-COMMAND	string		Текстовая строка-команда
159	UF-COMMAND	string		Неформатные данные - команда. Массив из 32 байт произвольной информации
177	TC_Status	bool	[true; false]	Команда управления размером 1 байт с качеством. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
182	TR1_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Команда уставки, целое число размером 1 байт с качеством
183	TR2_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Команда уставки, целое число размером 2 байта с качеством
184	TRF4_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, вещественное число размером 4 байта с качеством
190	STR-COMMAND_Status	string		Текстовая строка - команда с качеством
191	UF-COMMAND_Status	string		Неформатные данные - команда с качеством

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
209	TC_Time	bool	[true; false]	Команда управления размером 1 байт с меткой времени. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
214	TR1_Time	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Команда уставки, целое число размером 1 байт с меткой времени
215	TR2_Time	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Команда уставки, целое число размером 2 байта с меткой времени
216	TRF4_Time	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, вещественное число размером 4 байта с меткой времени
222	STR-COMMAND_Time	string		Текстовая строка - команда с меткой времени
223	UF-COMMAND_Time	string		Неформатные данные - команда с меткой времени
241	TC_Time_Status	bool	[true; false]	Команда управления размером 1 байт с меткой времени и качеством. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
246	TR1_Time_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Команда уставки, целое число размером 1 байт с меткой времени и качеством
247	TR2_Time_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Команда уставки, целое число размером 2 байта с меткой времени и качеством
248	TRF4_Time_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, целое число размером 4 байта с меткой времени и качеством
254	STR-COMMAND_Time_Status	string		Текстовая строка - команда с меткой времени и качеством
255	UF-COMMAND_Time_Status	string		Неформатные данные с меткой времени и качеством

Примеры адресов

Примеры адресов с идентификаторами типов «230», «233», «235»:

```
{ModuleId=(IEC-101 Master) Protocol=(IEC_CT1) Station=(1) Address=(1) Type=(Protocol)  
ProtocolType=(M-IT-ND-1)}
```

```
{ModuleId=(IEC-101 Master) Protocol=(IEC_CT1) Station=(1) Address=(2) Type=(Protocol)  
ProtocolType=(M-ME-TO-1)}
```

```
{ModuleId=(IEC-101 Master) Protocol=(IEC_CT1) Station=(1) Address=(4) Type=(Protocol)  
ProtocolType=(M-ME-TX-1)}
```